

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-258541

(43)Date of publication of application : 16.09.1994

(51)Int.Cl.

G02B 6/255

(21)Application number : 05-067463

(71)Applicant : FUJIKURA LTD

(22)Date of filing : 03.03.1993

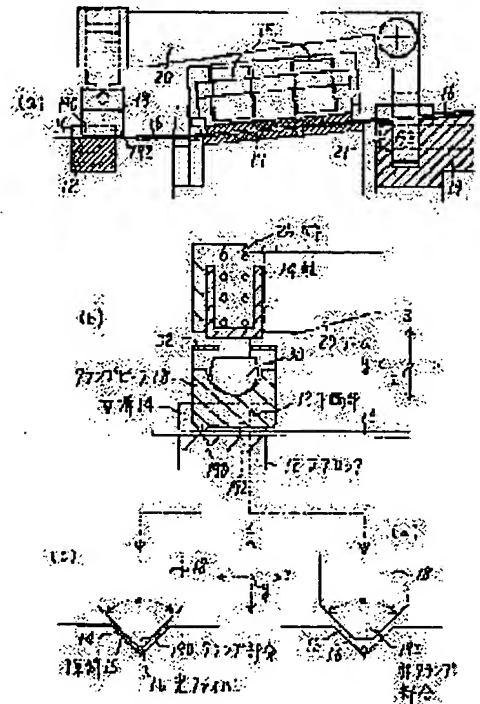
(72)Inventor : SUDA HIROHISA

## (54) CLAMPING MECHANISM FOR OPTICAL FIBER

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To stably advance optical fibers so that the optical fibers are well connected by clamping the optical fibers with a part of the bottom end parts of clamping pieces.

**CONSTITUTION:** A part (clamping part 190) at the bottom end 19 of the wedge-shaped front end of the clamping piece 18 is made to remain and the other parts thereof are notched to form a non-clamping part 192 in order to clamp (touch and press) the optical fiber with a part of the bottom end of the clamping piece. The clamping part may be the front part as well and may be the other parts, for example, an intermediate part and a rear part. Both flanks in the rear part of the clamping piece 18 come into contact with the top end of the inside surface of a V-groove 14 and becomes stable when the force F by a spring acts on the clamping piece 18. The clamping piece 18 comes into contact with the optical fiber 16 only with the small area of the clamping part 190 and a part of the force F of the spring acts to push down the clamping part 190 and, therefore, the clamping piece 18 keeps to stably press the optical fiber 16 without allowing its front end to float up at the time of advancing the optical fiber 16.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

22.02.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3288112

[Date of registration]

15.03.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-258541

(43)公開日 平成6年(1994)9月16日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 2 B 6/255

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

7139-2K

G 0 2 B 6/ 24

3 0 1

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平5-67463

(22)出願日 平成5年(1993)3月3日

(71)出願人 000005186

株式会社フジクラ

東京都江東区木場1丁目5番1号

(72)発明者 須田 博久

千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジ

クラ佐倉工場内

(74)代理人 弁理士 国平 啓次

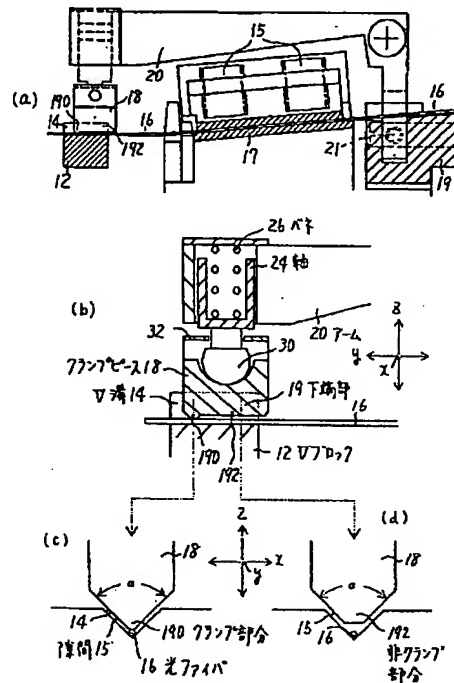
(54)【発明の名称】 光ファイバのクランプ機構

(57)【要約】

【目的】 クランプピース18は、V溝14内に入れたとき安定が良くない(両者間に隙間があるため)。また、光ファイバ16を前進させるとき、クランプピース18の先端が持ち上がり、そのために光ファイバ16の先端位置がずれて、接続不良を起こすことがある。これらの問題を解決する。

【構成】 クランプピース18の下端部19の一部、たとえば前端部190だけを残して、その他の部分を切り欠いて非クランプ部分192とする。

【効果】 クランプピース18にバネ力Fが加わると、クランプピース18の後部は隙間15が無くなる分だけ沈み、両側面の一部分がV溝14の内面に接触する。そのためクランプピース18はV溝14内で安定する。またクランプピース18に加わるバネ力Fの一部がクランプ部分190を押し下げるように働くため、光ファイバ16は安定して前進し、接続不良が起きない。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ファイバを納めるためのy方向のV溝を持つVブロックと；V形のzx断面を有し、前記V溝内に入れたときその下端部が前記V溝内に納めた光ファイバに接触するようになっているクランプピースと；当該クランプピースにz方向下向きの力を加える付勢手段とを備え；前記クランプピースの下端部の一部で光ファイバをクランプしたことを特徴とする、光ファイバのクランプ機構。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、光ファイバの融着接続装置における光ファイバのクランプ機構に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】クランプ機構の最も基本的な構成を、図3に示す。12はVブロック、14はV溝、16は光ファイバ、18は楔型のクランプピース、20と22はアームである。たとえば図示していないバネによりクランプピース18にz方向下向きの圧力を加え（xyzの方向は矢印参照）、その下端部19で、光ファイバ16をV溝14の底に押さえつける。

【0003】この機構が完全に設計どおり正確に作られたとすると、同図（b）（c）のように、クランプピース18は正しく光ファイバ16を押さええる。しかし、このようにするには、非常に高い精度が必要になり、製造に時間がかかるし、コスト的にも不利になる。一方、製造の精度が落ちると、各部品の結合に狂いができて、はなはだしい場合には、同図（d）（e）のようにクランプピース18が正しく光ファイバ16を押さえられなくなる可能性がある。

【0004】以上の不都合を無くすため、クランプピースに遊びを持たせることが考えられている。その一例を図4に示す。アーム20の先端に、円筒形の軸24をz方向に移動でき、しかも抜け落ちないように入れ、バネ26で下向きに付勢する。軸24の下端に、クランプピース18をピン28により取り付ける。そして、アーム20～軸24、軸24～ピン28、ピン28～クランプピース18の各間に、若干の隙間（遊び）を持たせる。このようにすると、クランプ機構の製造の精度が良くなって、アーム22を倒したとき、クランプピース18が正しい位置から少しずれたとしても、自動的に正しい位置に誘導される。すなわち、当初のセッティングではクランプピースとV溝のセンターが合致していなくとも、クランプピースの先端は、V溝の側壁にガイドされながら、V溝底部を目指して下降しつつ光ファイバの頂点に当接するようになる。

【0005】クランプピースに遊びを持たせる別の例を図5に示す（実公平3-39764号公報参照）。軸24の下端に半球状のボール30を取り付ける。このボ

ール30の受け口としてクランプピース18には、これよりも大径の半球形の凹部あるいは曲率の異なる凹面180を形成しておき、それを断面がコ字形であり上面中央にクランプピース18の軸24の下側が挿入される孔部が形成されたハンガ32（ボール30に引っかかって落下しない）を介して軸24に取り付ける。このようにすると、ボール30は、凹部180の面内ですべての方向に対して摺動自在（但し他の部材によって動く範囲の規制は受ける）となり、上記図4の場合と同様に、クランプピース18の動きに余裕ができる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】V溝14内の光ファイバ16をクランプピース18の先端が正しく垂直方向に押さえ、しかもクランプピース18の先端の頂線が光ファイバに沿うようにするためには、図6（a）のように、バネ26の圧力Fが下向きに作用するとともに、クランプピース18とV溝14との間にわずかでも隙間15が形成されなければならない。またこの状態では隙間15が規定値（光ファイバ径）を保っている。一方、V溝加工精度、クランプ機構の組立精度などを補完するためにクランプピース18の動きに遊びを設けているため、通常（a）のようにならず、クランプピース18がV溝14の内面140に寄り掛かる形になっている

（b）。ところが、そのときの各部品の状態により、一定した形にならず、不安定であり、たとえば隙間15が大きいときなど（c）のように光ファイバを持ち上げてしまうこともある。これは、クランプピース18を含めた装置全体のセッティング状態、あるいはクランプピース18やV溝14の工作精度、さらには光ファイバの曲がり状態によって様々である。

【0007】この状態では、光ファイバ16をクランプピース18が正しく押さえたことにならない。そのため、光ファイバ16をy方向に進ませたとき、クランプピース18がふらついて安定しない場合がある。また、図7は光ファイバ16を進ませたときのクランプピース18のクランプハウジング240内での動きを模式的に説明するための図であり、本図のように、光ファイバ16との摩擦により、クランプピース18は回転して先端は持ち上げられようとする傾向がある。特に図8（a）（b）のように、クランプ機構の遊びによる挿入方向のずれや光ファイバの曲がり等により、光ファイバ16のセット位置がx方向にずれていると、光ファイバ16を進ませたとき、（c）（d）のように、光ファイバ16の先端が浮き上がったり、正位置から外れたりすることが起こり易い。なお、クランプピース18の押圧力を大きくすることは光ファイバ16のスムーズな進行を妨げる。光ファイバ16先端位置が狂うと、接続損失が多くなり、接続不良の原因になる。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】クランプピースの下端部

10

20

30

40

50

の一部で光ファイバをクランプ（接触押圧）するために、図1のように、クランプピース18の楔型先端の下端部19の、一部分（クランプ部分190）だけを残して、その他の部分を切り欠いて非クランプ部分192とする。クランプ部分は前部でもよいし、その他の部分、たとえば中間部や後部でもよいが、好ましくは前部に設ける。

【0009】

【作 用】図1は、Vブロック12を水平に置き、そのV溝14内に光ファイバ16を納め、クランプピース18を水平に保ったままV溝14内に入れ（実際には紙面右上方よりV溝に沿わずように入挿する）、クランプ部分190を光ファイバ16に接触させた瞬間の状態を示している。理想的なセッティングがなされると、同図(c)(d)に示されるように、クランプピース18とV溝14の内面との間には、クランプ部分190においても、また非クランプ部分192においても、クランプピース18は光ファイバ径の分だけ浮き上がり隙間15がある。

(1) 図2(a)に誇張して示したように、クランプピース18にバネによる力Fが加わると、力Fの印加点は中央部であり、クランプ部分190の直上でないから、クランプピース18の後部（右側部分）は隙間15が無くなる分だけ、僅かではあるが沈む。そして、クランプピース18の両側面的一部分が、A（V溝14の最後部の内面の上端）に当接し、非クランプ部分はそれ以上沈まなくなる。このようにクランプピース18は、両側面でV溝14に当接するので（図2(b)）、この部分を支点としてV溝に支えられた格好になり、V溝14内にあって、ふらつくことがない。

【0010】(2) クランプピース18は、クランプ部分190だけで光ファイバ16と接触する。この接触面積は小さいので、クランプピース18～光ファイバ16間の摩擦力は小さく、光ファイバ16を前進させるとき、クランプピース18が光ファイバ16と共に動く量は僅かになる。光ファイバは紙面右上からV溝に沿わずように入挿され、クランプピース18下部のクランプ領域に到達するまでにはV溝底部の正規位置（V溝頂点）にセッティングされている必要があるから、クランプ部分を前部とすれば、後部の場合と比してV溝の長さや光ファイバの口出し量を短くすることができる。つまり、後部に設けた場合には、クランプ部分では光ファイバがV溝底部に正しくセッティングされている必要があり、光ファイバは紙面右上方からV溝底部に沿わずように入挿されるのであるから、挿入角度、挿入位置に見合った分だけV溝長さ（Vブロック長さ）を多目に設ける必要がある。また、クランプ箇所と接続点との距離が短ければ、光ファイバ固有の曲がりを抑えることができることは当然である。

【0011】(3) クランプピース18に加わるバネ力

Fは、図示されるように、長手方向のはぼ中央部に印加されるから、上記のV溝14のAに接触するクランプピース18の両側面の部分を支点とする回転力となって、クランプ部分190に安定して付加される。同圧力の下では、面あるいは線接触よりも点接触の方が安定していることは周知の事実であり、このような状態となっているので、接合方向へ光ファイバ16を前進させたとき、たとえば曲がった光ファイバの弾性力に負けてクランプピース18が動いたり先端が浮き上がることがなくなる。いずれにしても、クランプ部分は前方に設けることが好ましく、クランプ部分からの突き出し量が少なければ、光ファイバの曲がり量を抑えることができて接続損失を少なくすることができることは自明である。但し要求される性能によっては他の場所たとえば中央部や後部でも勿論可能である。

【0012】

【実施例】図1(a)は本発明が適用されたクランプ機構を示す。紙面右上方から挿入される光ファイバ16は、スプリング15で押さえられたV溝方向へ傾斜するゴム製の被覆クランプ17を経由してVブロック12上のV溝14内に導かれる。クランプピース18が取り付けられるクランプアーム20は固定台19にピン21を支点として上下方向へ可倒式となっている。今まで説明してきたように、クランプピース18はボール結合方式によってアーム側と結合されているので、アーム先端側で揺動自在であり、ボールの支持軸はスプリングにより下方向へ押圧付勢されつつクランプハウジング240内で多少の機械的遊びを持つように緩やかに嵌め込まれている。上記機械的遊びは、組立て時の機械的誤差によって必然的に発生するものであるが、積極的に形成することも当然のことながら可能である。

【0013】クランプピース18の下端部19の角度 $\alpha$ は、本実施例においてはV溝14の内面のなす角度に等しくしてあり、かつy方向の全長を通じて変わらない。つまりV溝とクランプピース18の下側とはほぼ相補形状をなす。クランプピース18の下端部19の、たとえば前端部だけを残して、その他の部分を切り欠いて非クランプ部分192とする。残した部分がクランプ部分190になる。ここで切り欠くとは、光ファイバを実質的にクランプしない部分となるようにクランプピースの先端部を形成するという意味である。クランプピースの後部側は、図示されるようにV溝よりも幾分か外へはみ出すように配置してもよいし、あるいは内側に入れてクランプピースの長手方向がすべてV溝に収容されるようにしてもよい。なおクランプ部分190の最下端は従来の場合同様に平にして、その部分で光ファイバ16に押圧接触するようにしてもよいが、断面は図2(c)(d)(e)のように、鋭角、平面、丸味を付ける、あるいは鋸歯状に数分割する等、必要に応じて様々に変形させることができる。また、突起状のクランプでなく、図2

(f)のように下端部の一部あるいは前部をテーパ状に形成し、この一部をクランプ部としてもよい。

【0014】光ファイバ突合せ方向からみた断面も同様であり、必要に応じた種々の変形例が存在する。一例として、クランプ部分190の部分の断面を図1(c)に、また非クランプ部分192の部分の断面を(d)に示した。非クランプ部分192においては、クランプピース18は光ファイバ16に接触していない。なお、クランプピース18にバネ圧が加わってクランプピース18の後部が少し沈んだときでも、非クランプ部分192と光ファイバ16との間に隙間が残るように切り欠く。

【0015】なお、上記説明では、突合せ側から見たV溝とクランプピースの断面を互いに相補形状となしているが、たとえばクランプピース18がなす角度は、V溝角度より小とすることができる。これら角度が異なればV溝との当接場所は異なってくる。これ以外に、角度をy方向に変化させる、すなわち非クランプ部分の角度がV溝角度より大とし、クランプ部分がV溝角度より小となるように形成することもできる。本発明で重要なことは、光ファイバを押さえるクランプピース下端のクランプ部分を小面積とし、しかも安定した押圧力を定方向へ加え続けるということである。クランプピース18をこのようにしたこと以外は、従来の図5の場合と同じであり、図4の構造を含めて従来公知のクランプ機構に本発明の構成を適用することができる。

【0016】さて以上の説明は、いわゆるボールジョイント方式のクランプ機構について説明したが、本方式は積極的に機械的遊びを形成することによって、ファイバ押え部周辺の機械的精度のバラツキや異なるファイバに対して安定した押圧を加えることができるようにしたものであった。しかし、特にこのような機構のクランプ機構でなくとも多少の機械的遊びを持った装置に適用できることは言うまでもないことである。また、クランプ部分と光ファイバの接触部分を少なくするという趣旨からは、V溝とクランプピースとの当接(支点)部が無い形状でも勿論可能であるし、クランプピースの下端部的一部分だけ設けるという意味は、部分的に設けるということで、クランプ部分が1箇所という意味ではなく、2箇所以上のクランプ部分を下端部に設ける場合も含むものとする。

【0017】

【発明の効果】クランプピースの下端部が、一部分だけ、好ましくは前部だけを残してその他の部分を切り欠いているので、V溝14内に入れたクランプピース18にバネによる力Fが加わると、クランプピース18の後

部の両側面的一部分が、V溝14のA(V溝14の最後部の内面上端)に接触する。そのため、

(1) V溝14内にあって、クランプピース18がふらつくようなことがない。

(2) クランプピース18は、クランプ部分190の小さい面積だけで光ファイバ16と接触し、またクランプピース18に加わるバネ力Fの一部がクランプ部分190を押し下げるように働くため、光ファイバ16を前進させるとき、クランプピース18は、前端が浮き上がることなく、安定して光ファイバ16を押え続ける。したがって、光ファイバ16が安定して前進し、良好な接続が行われる。

(3) また高い工作精度を必要としないので、製作コストを大幅に低下させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の説明図。

【図2】(a)(b)は本発明の実施例の作用の説明図、(c)～(e)はクランプ部の変形例の説明図。

【図3】従来の光ファイバクランプの基本的構成の説明図。

【図4】クランプピース18に遊びを持たせた従来のクランプ機構の一例の説明図。

【図5】クランプピース18に遊びを持たせた従来のクランプ機構の別の例の説明図。

【図6】V溝14内におけるクランプピース18の挙動の説明図。

【図7】光ファイバ16を前進させるときのクランプピース18の挙動の説明図。

【図8】光ファイバ16を前進させるときその先端位置がずれる場合の説明図。

【符号の説明】

12 Vブロック

14 V溝

140 V溝の内面

15 隙間

16 光ファイバ

18 クランプピース

19 クランプピースの下端部

190 クランプ部分

192 非クランプ部分

20, 22 アーム

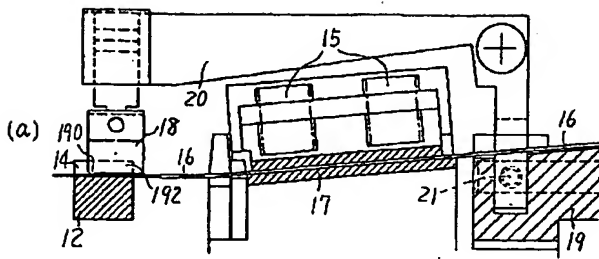
26 バネ

28 ピン

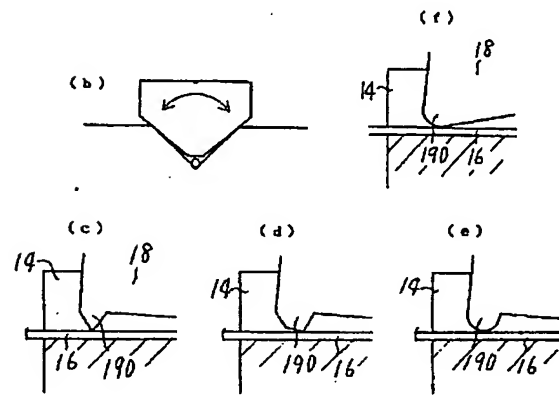
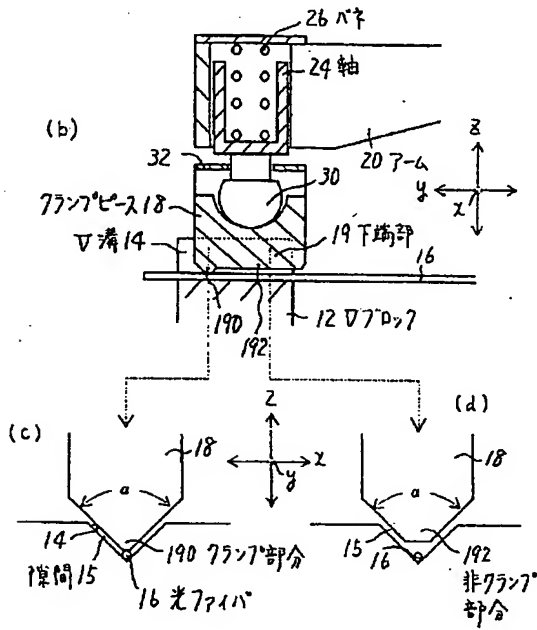
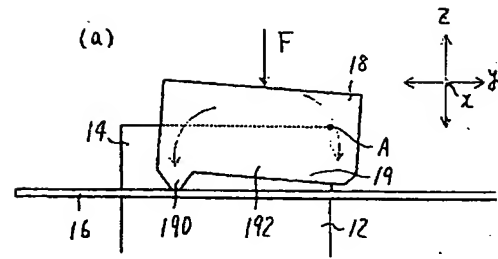
30 ボール

32 ハンガ

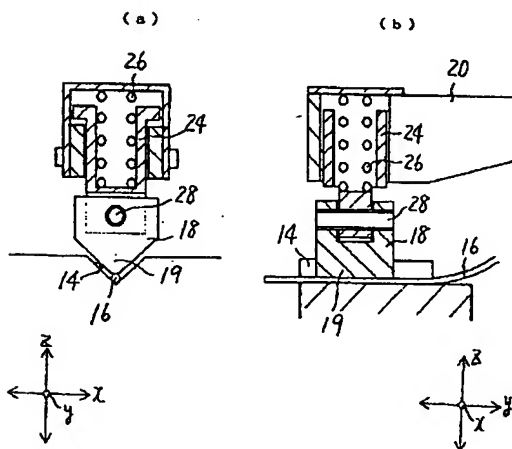
【図1】



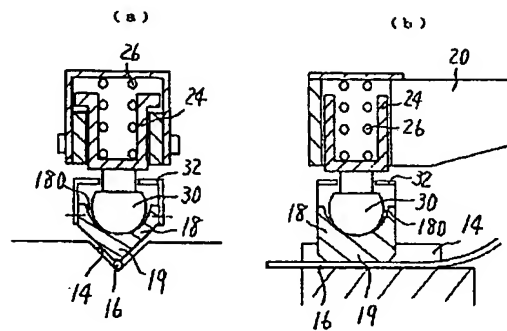
【図2】



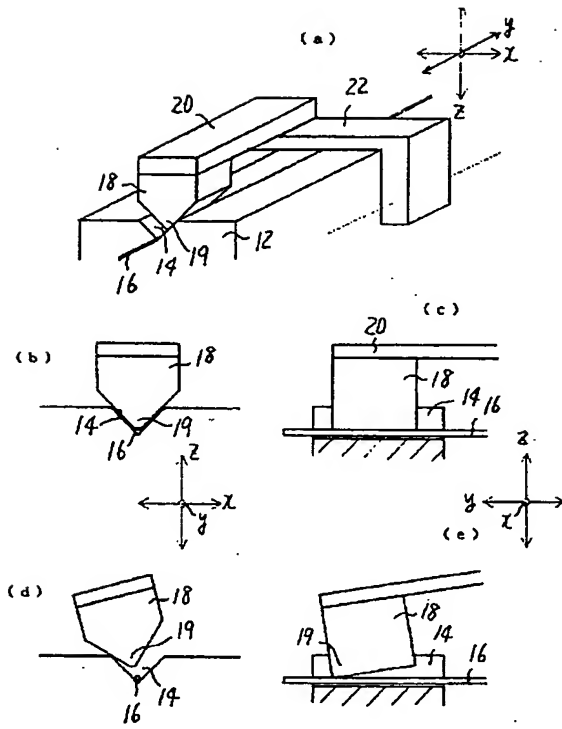
【図4】



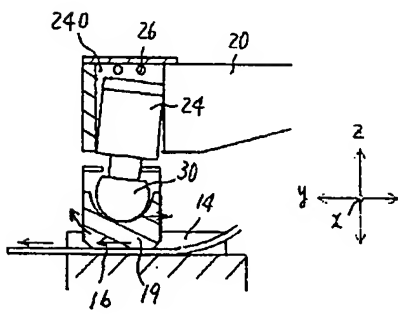
【図5】



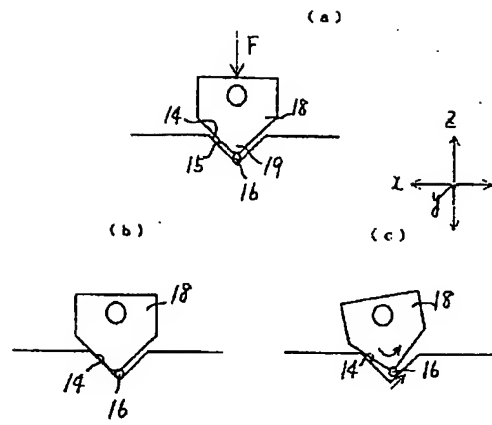
【図3】



【図7】



【図6】



【図8】

